



LFw

Inventors: Dae-Gil LEE, Jim-Kook KIM, Hui-Yun HWANG, Young-So YOON, and Sang-Kon KIM

Title: **HIGH STIFFNESS COMPOSITION TOOL BAR**

Application No.: 10/764,240

Date Filed: 23 January 2004

Attorney Docket No.: 1768-50-3

CERTIFICATE OF MAILING OR TRANSMISSION

I hereby certify that this communication, and any document being attached hereto,

☒ is being deposited with the U.S. Postal Service with sufficient postage as First Class Mail addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

on this 18th day of August, 2004.


Laura J. Jordan

TRANSMITTAL LETTER

TO THE COMMISSIONER FOR PATENTS:

Applicant submits the following required documents with reference to the above-entitled application:

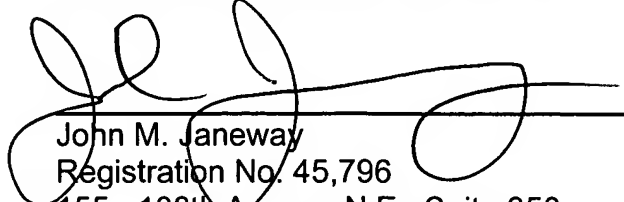
- X 1. A certified copy of the Korean priority document, Application No. 2001-44095.
- X 2. A certified copy of the Korean priority document, Application No. 2002-39629.

- X 3. Return postcard acknowledging the USPTO's receipt of the above documents.

Submitted this 18th day of August, 2004.

Respectfully submitted,

GRAYBEAL JACKSON HALEY LLP

A handwritten signature in black ink, appearing to read "John M. Janeway", is written over a horizontal line. The signature is stylized with large loops and a long horizontal stroke extending to the right.

John M. Janeway
Registration No. 45,796
155 - 108th Avenue N.E., Suite 350
Bellevue, WA 98004-5901
Telephone: (425) 455-5575
Fax: (425) 455-1046
e-mail: jjaneway@graybeal.com



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2001-0044095
Application Number

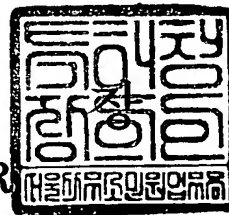
출원 년 월 일 : 2001년 07월 23일
Date of Application JUL 23, 2001

출원인 : 비전이노텍(주) 외 1명
Applicant(s) VISION INNOVATIO TECH. CO., LTD., et al.



2004 년 05 월 13 일

특 허 청
COMMISSIONER





1020010044095

출력 일자: 2004/5/18

【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.03.17
【제출인】	
【명칭】	한국과학기술원
【출원인코드】	3-1998-098866-1
【사건과의 관계】	출원인
【제출인】	
【명칭】	비전이노텍 (주)
【출원인코드】	1-2001-030115-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	전영일
【대리인코드】	9-1998-000540-4
【포괄위임등록번호】	1999-050824-9
【포괄위임등록번호】	2001-044403-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2001-0044095
【출원일자】	2001.07.23
【심사청구일자】	2001.07.23
【발명의 명칭】	고강성 복합재료 라인보링바 및 그 제조방법
【제출원인】	
【발송번호】	9-5-2003-0451874-75
【발송일자】	2003.11.17
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 전영일 (인)



1020010044095

출력 일자: 2004/5/18

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원

【첨부서류】

1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 식별번호 14

【보정방법】 정정

【보정내용】

이 발명은 또한, 어댑터와 팁을 공구강으로 제조하고, 기존의 텅스텐 카바이드 합금 및 공구강으로 제조되던 몸체를 고강성 복합재료를 소재로 하여 제조함으로써 기존 제품보다 강성과 고유진동수 및 감쇠비를 높여서 가공시 절삭속도를 높이고 가공정밀도를 향상시킬 수 있는 고강성 복합재료 라인보링바를 제공하려는 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 19

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 1에 보이듯이, 라인보링바(100)의 구성을 기능상으로 살펴보면 구동장치에 결합되게 구성된 어댑터(110)와 절삭공구를 장착하게 구성된 몸체(120) 및 절삭가공시 피가공물 또는 별도의 안내부재 등에 마련된 안내면과 접촉하여 이에 의해 지지되는 팁(130)으로 구분된다. 몸체(120)에는 다수의 절삭공구가 장착될 수 있는데, 여기에서는 몸체(120)의 종축을 따라 5개의 절삭공구(T01 내지 T05)가 장착될 수 있는 라인보링바(100)를 예시한다.



【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

2개 이상의 절삭공구가 길이방향으로 소정의 간격을 두고 장착되는 몸체와,
상기 몸체의 한쪽 단부에 접합되며 가공기계의 구동장치에 결합되는 금속재질
의 어댑터 및,

상기 몸체의 다른 쪽 단부에 접합되며 절삭가공시 안내면과 접촉하고 이에 의하
여 지지되는 금속 재질의 팁을 포함하며;

상기 몸체는 대체로 원통형상으로 형성되고 복합재료로 이루어진 복합재료부와,
상기 복합재료부의 외주면을 둘러싸고 금속재료로 이루어진 금속코팅부를 구비하는 것
을 특징으로 하는 라인보링바.

【보정대상항목】 청구항 2

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 1에 있어서,

상기 어댑터와 상기 팁은 상기 몸체의 복합재료부와 접합되는 쪽의 면에 각각
결합돌기를 구비하며, 상기 복합재료부는 상기 각 결합돌기를 감싸도록 형성되는 것을
특징으로 하는 라인 보링바.



【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 1에 있어서,

상기 어댑터는 상기 몸체와 접합되는 생크와 가공기계의 구동장치에 연결되는 본체부를 구비하며, 상기 생크는 상기 본체부와 해체가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 1에 있어서,

상기 몸체의 복합재료부의 중심에 몸체의 길이방향을 따라 배치되는 금속재의 로드를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【보정대상항목】 청구항 5

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 4에 있어서,

상기 로드는 한쪽 단부가 상기 어댑터와 연결되고 다른쪽 단부가 상기 팁과 연결되는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【보정대상항목】 청구항 6

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 5에 있어서,

상기 어댑터 및 상기 팁은 상기 로드와 단부가 삽입되는 삽입공을 각각 구비하고, 상기 로드와 단부는 상기 각 삽입공에 억지끼움 방식으로 삽입되는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【보정대상항목】 청구항 7

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 1에 기재된 라인보링바를 제조하는 방법에 있어서,

금속을 소재로 한 상기 어댑터와 상기 팁을 준비하는 단계와,

미경화상태의 복합재료를 소재로 하여 상기 몸체의 복합재료부를 성형하는 단계와,

상기 복합재료부의 외측에 합금을 소재로 하는 경도보강용 금속코팅부를 형성하는 단계,

상기 복합재료의 외측에 금소재료로 이루어진 경도보강용 금속코팅부를 형성하는 단계, 및

상기 복합재료부의 복합재료를 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 몸체의 복합재료부 성형단계에서는 상기 복합재료가 상기 어댑터의 적어도 일부와 상기 팁의 적어도 일부를 감싸게 하는 것을 특징으로 하는 라인보링바의 제조 방법.

【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 8에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 결합돌기가 각각 형성된 어댑터와 팁이 별도의 부재로 제작되고, 상기 어댑터와 상기 팁을 상기 몸체의 전장에 상당하는 거리만큼 이격시켜서 결합돌기가 서로 마주보게 배치해 두는 단계를 포함하며;

상기 몸체의 복합재료부 성형단계에서는 복합재료가 상기 어댑터의 결합돌기와 상기 팁의 결합돌기를 감싸게 하는 것을 특징으로 하는 라인보링바의 제조 방법.

【보정대상항목】 청구항 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 8에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 금속을 소재로 한 로드와 의해 연결되어 일체형으로 형성된 어댑터와 팁을 준비하고,

상기 몸체의 복합재료부 성형단계에서는 상기 로드와 외측에 복합재료를 도포하는 것을 특징으로 하는 라인보링바의 제조방법.

【보정대상항목】 청구항 11

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 8에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 별도로 형성된 로드 및, 상기 로드와 삽입할 구멍이 천공된 채로 별도로 형성된 어댑터와 팁을 준비하며,

상기 어댑터 및 상기 팁에 형성된 상기 구멍 속에 상기 로드와 양단부의 각각을 억지끼워맞춤(Interference fitting)하여 서로 결합시키는 단계를 부가적으로 포함하고,

상기 몸체의 복합재료부 성형단계에서는 상기 로드와 외측에 복합재료를 도포하는 것을 것을 특징으로 하는 라인보링바의 제조방법.

【보정대상항목】 청구항 12

【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 11에 있어서,

상기 몸체의 복합재료부 성형단계의 전에, 상기 로드 상에서 절삭공구 장착용 구멍에 대응하는 위치에 미리 구멍을 천공하는 단계와, 상기 로드 상에 천공된 상기 구멍 속에 심(Shim)을 꽂아 두는 단계 및, 상기 복합재료 경화단계의 후에, 상기 심을 뽑아내는 단계를 부가적으로 포함하는 것을 것을 특징으로 하는 라인보링바의 제조방법.

【보정대상항목】 청구항 13


【보정방법】 정정

【보정내용】

청구항 9에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 본체 및 생크(Shank)로 이루어진 2개의 부재로 형성된 어댑터를 준비하고,

상기 복합재료 경화단계의 후에, 상기 생크를 상기 어댑터 본체의 구멍 속에 결합시키는 단계를 부가적으로 포함하는 것을 것을 특징으로 하는 라인보링바의 제조방법.



1020010044095

출력 일자: 2004/5/18

【보정대상항목】 청구항 14

【보정방법】 삭제

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.07.23
【발명의 명칭】	고강성 복합재료 라인보링바 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	HIGH STIFFNESS COMPOSITE LINE BORING BAR AND MANUFACTURING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	한국과학기술원
【출원인코드】	3-1998-098866-1
【출원인】	
【명칭】	비전이노텍 (주)
【출원인코드】	1-2001-030115-3
【대리인】	
【성명】	전영일
【대리인코드】	9-1998-000540-4
【포괄위임등록번호】	1999-050824-9
【포괄위임등록번호】	2001-044403-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이대길
【성명의 영문표기】	LEE,Dai Gil
【주민등록번호】	520119-1011813
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동160-1 한울아파트 107동 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진국
【성명의 영문표기】	KIM,Jin Kook
【주민등록번호】	740717-1120610
【우편번호】	614-052
【주소】	부산광역시 부산진구 양정2동 166-8 11/1
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 황희윤
 【성명의 영문표기】 HWANG, Hui Yun
 【주민등록번호】 760621-1813714
 【우편번호】 750-021
 【주소】 경상북도 영주시 가흥1동 1467-12 10/5
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤영소
 【성명의 영문표기】 YOON, Young So
 【주민등록번호】 630307-1055712
 【우편번호】 158-055
 【주소】 서울특별시 양천구 목5동 907-12 부영1차 1001호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김상곤
 【성명의 영문표기】 KIM, Sang Kon
 【주민등록번호】 560929-1231116
 【우편번호】 157-016
 【주소】 서울특별시 강서구 화곡6동 991-7 103호
 【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 전영일 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	2 면	2,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	14 항	557,000 원
【합계】		588,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관	
【감면후 수수료】	294,000 원	

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업법시행령 제2조에 의한 중
 소기업에 해당함을 증명하는 서류 _1통

【요약서】**【요약】**

고강성 복합재료를 소재로 이용함으로써 기계가공특성이 향상된 라인보링바를 제공한다. 이 라인보링바는 구동장치에 결합되게 구성된 어댑터(110)와 절삭공구를 장착하게 구성된 몸체(120) 및 피가공물 등에 의해 지탱할 수 있게 구성된 팁(130)을 포함하고, 몸체(120)에는 하나 이상의 절삭공구가 장착될 수 있게 구성되며, 어댑터(110)와 팁(130)은 금속을 소재로 하여 제조되고, 몸체(120)는 고강성 복합재료를 소재로 하여 제조되며, 몸체(120)를 이루는 복합재료는 어댑터(110)의 적어도 일부와 팁(130)의 적어도 일부를 감싸도록 형성되고, 어댑터(110) 및 팁(130)을 이루는 금속과 몸체(120)를 이루는 복합재료는 그 계면에서 서로 단단히 접합되어 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

리머, 복합재료, 탄소, 절삭공구, 보링, 리밍, 팁

【명세서】

【발명의 명칭】

고강성 복합재료 라인보링바 및 그 제조방법 {HIGH STIFFNESS COMPOSITE LINE BORING BAR AND MANUFACTURING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 이 발명의 제1 실시예에 따른 라인보링바의 일부를 도시한 사시도이며,

도 2는 도 1에 도시된 라인보링바의 종단면도이고,

도 3은 도 1에 도시된 라인보링바의 몸체의 횡단면도이며,

도 4는 도 1에 도시된 라인보링바의 각각의 부분을 분해하여 도시한 사시도이고,

도 5는 이 발명의 제2 실시예에 따른 라인보링바의 일부를 도시한 종단면도이며,

도 6은 도 5에 도시된 라인보링바의 몸체의 횡단면도이고,

도 7은 이 발명의 제3 실시예에 따른 라인보링바의 일부를 도시한 종단면도이며,

도 8은 도 7에 도시된 라인보링바의 각각의 부분을 분해하여 도시한 사시도이고,

도 9는 도 8과 유사한 도면으로서 제조과정에서 이용되는 심이 함께 도시된 사시도이며,

도 10은 이 발명의 제4 실시예에 따른 라인보링바의 일부를 도시한 종단면도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 이 발명은 보링 및 리밍 등에 이용되는 라인보링바에 관한 것이며, 좀더 자세하게는 고강성 복합재료를 소재로 이용함으로써 기계가공특성이 향상된 라인보링바에 관한 것이다. 이 발명은 또한 그러한 라인보링바를 제조하는 방법에 관한 것이기도 하다.
- <12> 종래에 사용되고 있는 대부분의 보링바 및 리밍바와 같은 절삭공구 장착용 바는 깊은 구멍을 가공하기 위하여 길고 가늘게 제조되기 때문에 굽힘강성과 강도가 낮아서 절삭 공정시 굽힘 현상에 의하여 가공 정밀도가 떨어지며, 낮은 고유진동수 때문에 가공면에 채터링 현상이 발생하며, 따라서 절삭 속도와 feed rate의 한계가 낮다. 따라서 상기의 단점을 보완하기 위하여 여러 가지 형상의 절삭공구와 장착용 바가 개발되었고, 또한 강성과 강도 특성이 매우 우수한 텅스텐 카바이드 합금 및 공구강을 이용한 절삭공구 장착용 바가 선진국에서 많이 개발되었으며, 그러한 제품들은 독일의 MAPAL사, KOMET사, 일본의 DIJET사 등에서 구매할 수 있다. 그런데, 초경 재료는 가공이 어려워 최적의 성능을 발휘하는 리밍바를 제조하기 위해서는 제조 원가가 매우 높아지는 단점이 있고, 텅스텐 카바이드 및 공구강의 높은 밀도로 인하여, 보링바 및 리밍바의 고유진동수가 낮기 때문에 절삭속도를 향상시키는 것은 한계가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 이 발명은 고강성 복합재료를 이용하여 기존의 텅스텐 카바이드 합금 및 공구강으로 제조되던 보링바 및 리밍바를 대체하는 고강성 복합재료 라인보링바를 제안하려는 것이다.

<14> 이 발명은 또한, 어댑터와 팁을 공구강으로 제조하고, 고강성 복합재료를 소재로 하여 기존의 텅스텐 카바이드 합금 및 공구강으로 제조되던 몸체를 제조함으로써 기존 제품보다 강성과 고유진동수 및 감쇠비를 높여서 가공시 절삭속도를 높이고 가공정밀도를 향상시킬 수 있는 고강성 복합재료 라인보링바를 제공하려는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<15> 이 발명에 따르면, 어댑터와 팁은 금속을 소재로 하여 제조되며, 몸체는 고강성 복합재료를 소재로 하여 제조된 라인보링바가 제공된다. 이 라인보링바는 몸체를 이루는 복합재료가 어댑터의 적어도 일부와 팁의 적어도 일부를 감싸도록 형성되며, 어댑터 및 팁을 이루는 금속과 상기 몸체를 이루는 복합재료는 그 계면에서 서로 단단히 접합되어 있다.

<16> 또한, 이 발명에 따르면, 위와 같이 구성된 라인보링바를 제조하는 방법이 제공되는데, 이 방법은 금속을 소재로 한 어댑터와 팁을 준비하는 단계와, 미경화상태의 복합재료를 소재로 하여 몸체를 성형하는 단계와, 복합재료를 경화시키는 단계를 포함하고, 몸체성형단계에서는 몸체를 이루는 복합재료가 어댑터의 적어도 일부와 팁의 적어도 일부를 감싸게 한다.

<17> 이 발명의 상기 및 기타의 목적과 특징 및 장점은 아래에서 첨부된 도면을 참조한 이 발명의 양호한 실시예에 대한 상세한 설명을 읽으면 좀더 명료해질 것이다.

<18> 도 1 내지 도 4에는 이 발명의 제1 실시예에 따른 라인보링바가 도시되어 있다.

<19> 도 1에 보이듯이, 라인보링바(100)의 구성을 기능상으로 살펴보면 구동장치에 결합되게 구성된 어댑터(110)와 절삭공구를 장착하게 구성된 몸체(120) 및 피가공물 등에 의해 지탱할 수 있게 구성된 팁(130)으로 구분된다. 몸체(120)에는 다수의 절삭공구가 장착될 수 있는데,

여기에서는 몸체(120)의 종축을 따라 5개의 절삭공구(T01 내지 T05)가 장착될 수 있는 라인보링바(100)를 예시한다.

<20> 이 실시예에 따른 라인보링바(100)의 어댑터(110)와 팁(130)은 공구강을 소재로 하여 제조되며, 몸체(120)는 고강성 탄소섬유 복합재료를 소재로 하여 제조된다. 그러나, 이 발명에 따른 라인보링바의 어댑터(110)와 팁(130)의 재료가 공구강으로 한정되는 것은 아니며, 적절한 강성 및 강도를 갖는 어떤 금속이든지 그 소재로서 이용할 수 있다. 몸체(120)의 재료도 고강성 탄소섬유 복합재료로 한정되는 것은 아니며, 경화상태에서의 강성과 강도 및 밀도를 포함한 물성이 유사하다면, 어떤 복합재료이든지 그 소재로서 이용할 수 있다.

<21> 도 2에 보이듯이, 어댑터(110)와 팁(130)의 각각에는 결합돌기(111, 131)가 형성되어 있으며, 어댑터(110)의 결합돌기(111)는 몸체(120)의 한 단부에서 몸체(120)속에 삽입되어 몸체(120)를 이루는 복합재료와 단단히 접합되어 있고, 팁(130)의 결합돌기(131)는 몸체(120)의 다른 단부에서 몸체(120)속에 삽입되어 몸체(120)를 이루는 복합재료와 단단히 접합되어 있다.

<22> 도 3에 보이듯이, 몸체(120)의 내부(122)는 복합재료로 형성되어 있고, 복합재료의 표면에는 크롬 혹은 니켈에 기반한 합금을 소재로 하는 경도보강용 코팅층(123)이 형성되어 있다. 이러한 코팅층(123)은 복합재료의 표면의 경도를 보강할 뿐만 아니라, 복합재료에 습기가 침투하는 것을 방지한다.

<23> 몸체(120)에는 앞서 언급한 10개의 절삭공구를 장착하기 위해 이용되는 10개의 구멍(121)이 천공되어 있다. 절삭공구(T01 내지 T05)를 장착함에 있어서는, 예를 들어, 구멍(120)의 한 쪽 입구를 통해 절삭공구의 후단을 구멍(120) 속에 삽입한 후에 구멍(120)의 다른 쪽 입구를 통해 볼트(B01 내지 B05)를 삽입하여 절삭공구의 후단에 형성된 너트에 조임으로써 장착될 수 있다. 도 2 및 도 4에서는 절삭공구(T01 내지 T05)의 후단을 조이는 제1 열에 배치된

볼트(B01 내지 B05) 외에, 제1 열과 90°의 위상차를 갖는 제2 열에 배치된 볼트(B06 내지 B10)에 의해 다시 조이는 것을 도시하고 있다. 이렇게 양방향에서 볼트에 의해 조이면, 절삭공구(T01 내지 T05)의 직경과 구멍(120)의 직경의 차이가 클지라도 절삭공구(T01 내지 T05)가 구멍(120) 속에 유격 없이 장착될 수 있다. 위와 같은 방법 이외에도 다양한 장착방법이 이용될 수 있지만, 그러한 장착방법은 이 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제가 아니므로, 여기에서는 낱낱이 열거하지 아니 한다.

<24> 이 실시예에 따른 라인보링바(100)를 제작함에 있어서는, 먼저 결합돌기(111, 131)가 형성된 어댑터(110)와 팁(130)을 몸체(120)의 전장에 상당하는 거리만큼 이격시켜서 결합돌기(111, 131)가 서로 마주보게 배치해 두고, 미경화상태의 복합재료를 소재로 하여 양측의 결합돌기(111, 131)를 감싸는 몸체(120)를 적절한 굵기로 형성한다. 복합재료는 경화과정에서 결합돌기(111, 131)의 표면에 단단히 접합되지만, 복합재료를 적층하기 전에 상기 결합돌기(111, 131)의 표면에 결합력을 보강하기 위한 깔짚기 구조를 형성해 두거나 복합재료와의 결합력을 증대시킬 수 있는 접착보조재 등을 도포해 두면 더욱 양호하다.

<25> 몸체(120)를 형성하는 방법으로는 복합재료시트를 롤 모양으로 돌돌 감는 방법이 주로 사용되며, 그 경화공정으로는 진공백 성형방법이 주로 사용된다. 이러한 성형방법들은 복합재료를 이용한 구조재의 성형방법에서 이미 널리 알려진 것이므로, 여기에서는 상세한 설명을 생략한다.

<26> 이어서, 경화된 몸체(120)를 팁(130)의 직경보다 가늘게 연삭하며, 몸체(120)의 종축방향으로 제1 열에 배치되는 5개의 구멍(121) 및 제1 열과 90°의 위상차를 갖는 제2 열에 배치되는 5개의 구멍을 천공하고, 필요하다면, 볼트체결을 위한 탭가공을 한다. 팁(130)의 직경보다 가늘게 연삭된 몸체(120)의 표면에 크롬 혹은 니켈에 기반한 합금을 코팅하여 코팅층을 포함

한 몸체(120)의 직경이 팁(130)의 직경과 동일하게 마무리함으로써 라인보링바(100)가 완성된다.

<27> 도 5 및 도 6에는 이 발명의 제2 실시예에 따른 라인보링바(200)가 도시되어 있다. 이 실시예에 따른 라인보링바(200)는 어댑터(210)와 팁(230)이 동일재질, 즉 공구강을 소재로 한 로드(224)에 의해 연결된 일체형으로 형성된 것을 제외하고는 앞서 설명한 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)의 구성과 동일하다. 도 5 및 도 6에서 10단위 이하의 숫자가 도 1 내지 도 4에서와 동일한 인용부호로 지칭되는 구성요소들은 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)의 구성요소와 동일하다. 여기에서는 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)의 구성요소와 동일한 구성요소에 대한 설명을 생략한다. 이 실시예에 따른 라인보링바(200)의 몸체(220)는 도 6에 보이듯이 중심에 공구강을 소재로 한 로드(224)가 배치되고, 로드(224)의 외측에 복합재료층(222)이 적층되며, 복합재료층(222)의 외측에 크롬 혹은 니켈에 기반한 합금을 소재로 하는 코팅층(223)이 적층되어 있다.

<28> 이 실시예에 따른 라인보링바(200)를 제작함에 있어서는, 결합돌기(111, 131)가 형성된 어댑터(110)와 팁(130)을 준비하는 대신에, 공구강을 소재로 한 로드(224)에 의해 연결되어 일체형으로 형성된 어댑터(210)와 팁(230)을 준비하는 것을 제외하고는, 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)를 제작하는 방법과 유사하다.

<29> 도 7 내지 도 9에는 이 발명의 제3 실시예에 따른 라인보링바(200)가 도시되어 있다. 이 실시예에 따른 라인보링바(300)는 공구강을 소재로 한 로드(324)가 어댑터(210) 및 팁(230)과 일체형으로 형성된 것이 아니라, 로드(324)와 어댑터(210) 및 팁(230)이 별도의 부재로 형성되어 억지끼움 방식으로 결합된 것을

제외하고는 앞서 설명한 제2 실시예에 따른 라인보링바(200)의 구성과 동일하다. 도 7 내지 도 9에서 10단위 이하의 숫자가 도 5 및 도 6에서와 동일한 인용부호로 지칭되는 구성요소들은 제2 실시예에 따른 라인보링바(200)의 구성요소와 동일하다. 여기에서는 제2 실시예에 따른 라인보링바(200)의 구성요소와 동일한 구성요소에 대한 설명을 생략한다.

<30> 이 실시예에 따른 라인보링바(300)를 제작함에 있어서는, 로드(224)에 의해 연결되어 일체형으로 형성된 어댑터(210)와 팁(230)을 준비하는 대신에, 별도로 형성된 로드(324) 및, 그러한 로드(324)를 삽입할 구멍(312, 332)이 천공된 채로 별도로 형성된 어댑터(210)와 팁(230)을 준비하여 그러한 구멍(312, 332)에 로드(324)를 억지끼워맞춤(Interference fitting)하여 서로 결합시키는 것을 제외하고는, 제2 실시예에 따른 라인보링바(200)를 제작하는 방법과 유사하다.

<31> 이 실시예에 따른 라인보링바(300)를 제작하는 또다른 방법으로는, 도 9에 보이듯이, 로드(324)의 외측에 복합재료층(322)을 적층하기 전에, 로드(324) 상에서 앞서 언급한 절삭공구 장착용 구멍(321)에 대응하는 위치에 미리 구멍을 뚫고 예를 들어 강철을 소재로 한 심(Shim; S01 내지 S10)을 꽂아 둔다. 이러한 심(S01 내지 S10)은 복합재료층(322)을 적층하여 경화시킨 후에 뽑아내게 되며, 그럼으로써 별도의 천공과정이 없이 절삭공구 장착용 구멍(321)이 형성된다. 이러한 방법은 앞서 설명한 제2 실시예에 따른 라인보링바(200)의 제작시에도 동일하게 이용될 수 있다.

<32> 도 10에는 이 발명의 제4 실시예에 따른 라인보링바(400)가 도시되어 있다.

이 실시예에 따른 라인보링바(400)는 어댑터(410)가 일체형 부재가 아니라 어댑터(410)의 본체로부터 분리된 생크(Shank; 413)를 포함하는 2개의 부재로 형성된 것을 제외하고는 앞서 설명한 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)의 구성과 동일하다. 도 10에서 10단위 이하의 숫자라도 1 내지 도 4에서와 동일한 인용부호로 지칭되는 구성요소들은 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)의 구성요소와 동일하다. 여기에서는 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)의 구성요소와 동일한 구성요소에 대한 설명을 생략한다. 이 실시예에 따른 라인보링바(400)의 어댑터(410)의 본체에는 생크(413)를 삽입할 수 있는 구멍(414)이 형성되어 있다. 생크(413)의 직경은 몸체(420)의 직경과 동일하게 형성되는 것이 양호하다. 구멍(414)에 생크(413)를 결합시키는 방식으로는 구멍(414)에 너트를 가공하고 생크(413)에 볼트를 가공하여 나사결합시키거나 억지끼워맞춤 방식이 이용될 수 있다.

<33> 이 실시예에 따른 라인보링바(400)를 제작함에 있어서는, 몸체(420)의 형성을 완료한 후에 생크(413)를 어댑터(410) 본체의 구멍(414) 속에 결합시키는 것을 제외하고는, 제1 실시예에 따른 라인보링바(100)를 제작하는 방법과 유사하다. 생크(413)의 직경은 몸체(420)의 직경과 동일하므로, 직경이 상이한 어댑터(410)의 본체를 포함하는 전체를 진공백에 넣어 성형하는 것보다 훨씬 용이하게 성형을 행할 수 있다.

【발명의 효과】

<34> 이 발명은 고강성 복합재료를 이용하여 기존의 텅스텐 카바이드 합금 및 공구강으로 제조되던 라인보링바의 몸체(Body)를 고강성 복합재료를 이용하여 제조하고, 어댑터(Adaptor)와 팁(Tip)을 공구강으로 제조하여, 기존제품보다 강성과 고유진동수 및 감쇠비를 높여서 가공시 절삭속도를 높이고, 가공정밀도를 향상시켜 기계산업 발전에 기여할 수 있다.

<35> 이 발명에 따른 라인보링바에서 소재로 사용하는 탄소섬유 복합재료는 일반적으로 비강성 및 비강도, 감쇠능이 높은 재료이다. 탄소섬유 복합재료에 비하여 텅스텐 카바이드는 10배, 공구강이 5배 정도 밀도가 높기 때문에, 같은 인장강성의 탄소섬유 복합재료를 이용하여 만든 라인보링바의 고유진동수가 2.2~3.2배 정도 높다. 또한, 감쇠능이 높아서 절삭 가공시 발생하는 진동을 기존의 텅스텐 카바이드 합금 및 공구강에 비하여 줄일 수 있어, 가공표면의 상태를 더욱 우수하게 만들 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

구동장치에 결합되게 구성된 어댑터와 절삭공구를 장착하게 구성된 몸체 및 피가공물 등에 의해 지탱할 수 있게 구성된 팁을 포함하고, 몸체에는 하나 이상의 절삭공구가 장착될 수 있게 구성된 라인보링바에 있어서,

상기 어댑터와 상기 팁은 금속을 소재로 하여 제조되며,

상기 몸체는 고강성 복합재료를 소재로 하여 제조되고,

상기 몸체를 이루는 복합재료는 상기 어댑터의 적어도 일부와 상기 팁의 적어도 일부를 감싸도록 형성되며,

상기 어댑터 및 상기 팁을 이루는 금속과 상기 몸체를 이루는 복합재료는 그 계면에서 서로 단단히 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【청구항 2】

청구항 1에 있어서,

상기 어댑터와 상기 팁의 각각에는 결합돌기가 형성되어 있으며,

상기 어댑터의 결합돌기는 상기 몸체의 한 단부에서 상기 몸체 속에 삽입되어 상기 몸체를 이루는 복합재료와 단단히 접합되어 있고,

상기 팁의 결합돌기는 상기 몸체의 다른 단부에서 상기 몸체 속에 삽입되어 상기 몸체를 이루는 복합재료와 단단히 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【청구항 3】

청구항 1에 있어서,

상기 어댑터와 상기 팁이 금속을 소재로 한 로드와 의해 연결되어 있고,

상기 로드와 외측에는 복합재료층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【청구항 4】

청구항 3에 있어서,

상기 로드와 상기 어댑터 및 상기 팁이 별도의 부재로 형성되어 억지끼움 방식으로 결합된 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【청구항 5】

청구항 2에 있어서,

상기 어댑터가 본체 및 생크(Shank)로 이루어진 2개의 부재로 형성되어 있고,

상기 생크는 상기 어댑터의 본체에 형성된 구멍 속에 삽입되어 단단히 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【청구항 6】

청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 몸체를 이루는 복합재료의 외측에는 크롬 혹은 니켈에 기반한 합금을 소재로 하는 경도보강용 코팅층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【청구항 7】

청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 몸체에는 절삭공구를 장착하기 위해 이용되는 구멍이 상기 몸체의 종축선과 교차하는 방향으로 천공되어 있는 것을 특징으로 하는 라인보링바.

【청구항 8】

구동장치에 결합되게 구성된 어댑터와 절삭공구를 장착하게 구성된 몸체 및 피가공물 등에 의해 지탱할 수 있게 구성된 팁을 포함하고, 몸체에는 하나 이상의 절삭공구가 장착될 수 있게 구성된 라인보링바를 제조하는 방법에 있어서,

금속을 소재로 한 상기 어댑터와 상기 팁을 준비하는 단계와,

미경화상태의 복합재료를 소재로 하여 상기 몸체를 성형하는 단계와,

복합재료를 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 몸체성형단계에서는 상기 몸체를 이루는 복합재료가 상기 어댑터의 적어도 일부와 상기 팁의 적어도 일부를 감싸게 하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 9】

청구항 8에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 별도의 부재로 형성되어 결합돌기가 각각 형성된 어댑터 및 팁을 준비하고,

상기 어댑터와 상기 팁을 상기 몸체의 전장에 상당하는 거리만큼 이격시켜서 결합돌기가 서로 마주보게 배치해 두는 단계를 부가적으로 포함하며,

상기 몸체성형단계에서는 복합재료가 상기 어댑터의 결합돌기와 상기 팁의 결합돌기를 감싸게 하는 것을 것을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 10】

청구항 8에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 금속을 소재로 한 로드와 의해 연결되어 일체형으로 형성된 어댑터와 팁을 준비하고,

상기 몸체성형단계에서는 상기 로드와 외측에 복합재료층을 도포하는 것을 것을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 11】

청구항 8에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 별도로 형성된 로드 및, 상기 로드를 삽입할 구멍이 천공된 채로 별도로 형성된 어댑터와 팁을 준비하며,

상기 어댑터 및 상기 팁에 형성된 상기 구멍 속에 상기 로드와 양단부의 각각을 억지끼워맞춤(Interference fitting)하여 서로 결합시키는 단계를 부가적으로 포함하고,

상기 몸체성형단계에서는 상기 로드의 외측에 복합재료층을 도포하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 12】

청구항 11에 있어서,

상기 몸체성형단계의 전에, 상기 로드 상에서 절삭공구 장착용 구멍에 대응하는 위치에 미리 구멍을 천공하는 단계와, 상기 로드 상에 천공된 상기 구멍 속에 심(Shim)을 꽂아 두는 단계 및, 상기 복합재료경화단계의 후에, 상기 심을 뽑아내는 단계를 부가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 13】

청구항 9에 있어서,

상기 어댑터와 팁을 준비하는 단계에서는 본체 및 생크(Shank)로 이루어진 2개의 부재로 형성된 어댑터를 준비하고,

상기 복합재료경화단계의 후에, 상기 생크를 상기 어댑터 본체의 구멍 속에 결합시키는 단계를 부가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 14】

청구항 8 내지 13 중의 어느 한 항에 있어서,



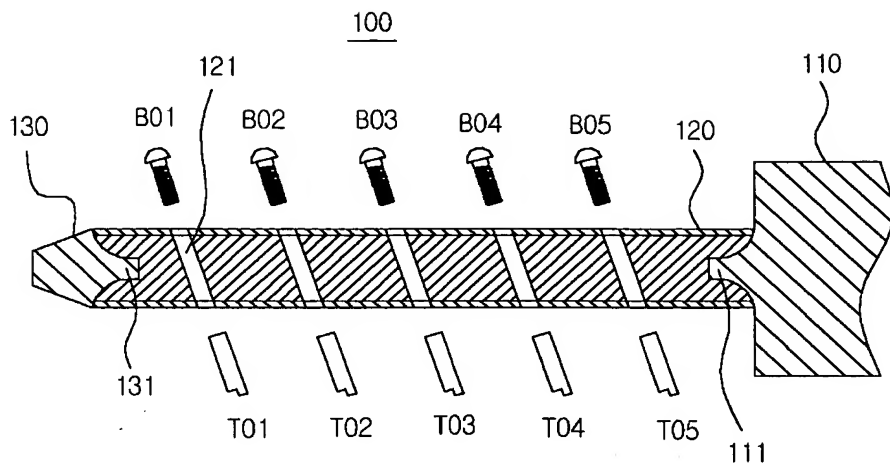
1026010044095

출력 일자: 2004/5/18

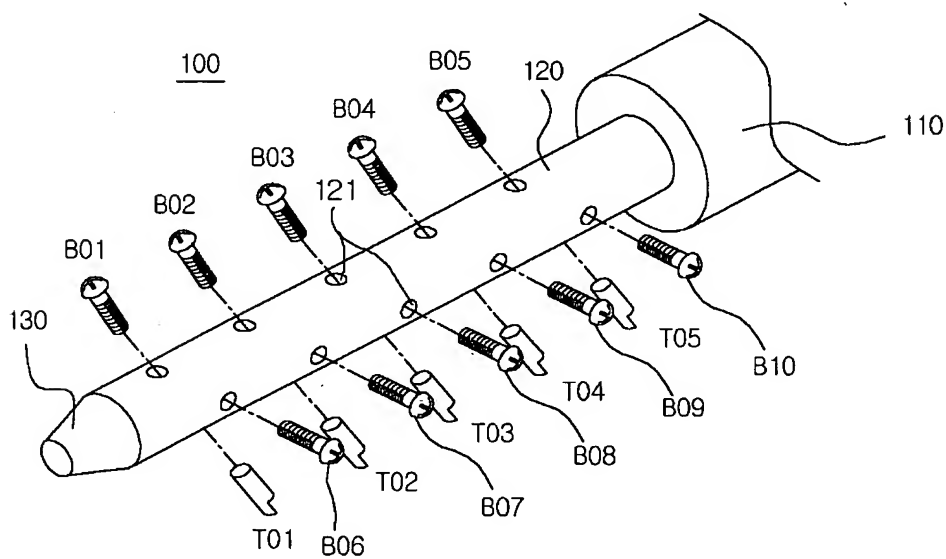
상기 복합재료의 외측에 합금을 소재로 하여 경도보강용 코팅층을 형성하는 단계를 부가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

【도면】

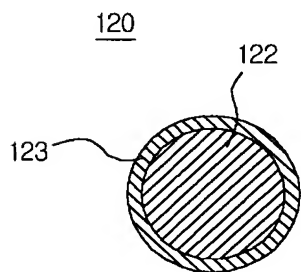
【도 1】



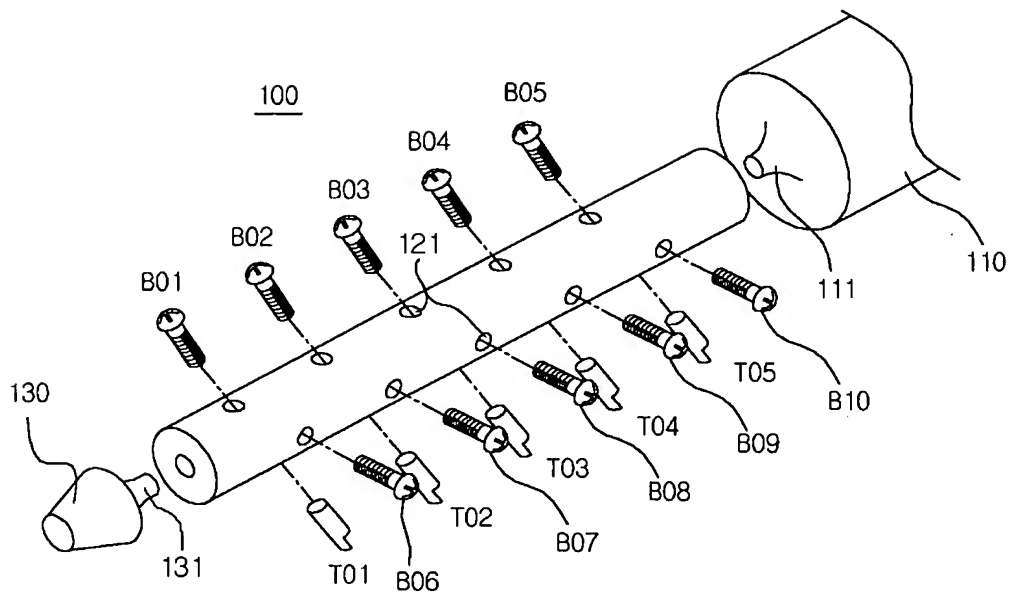
【도 2】



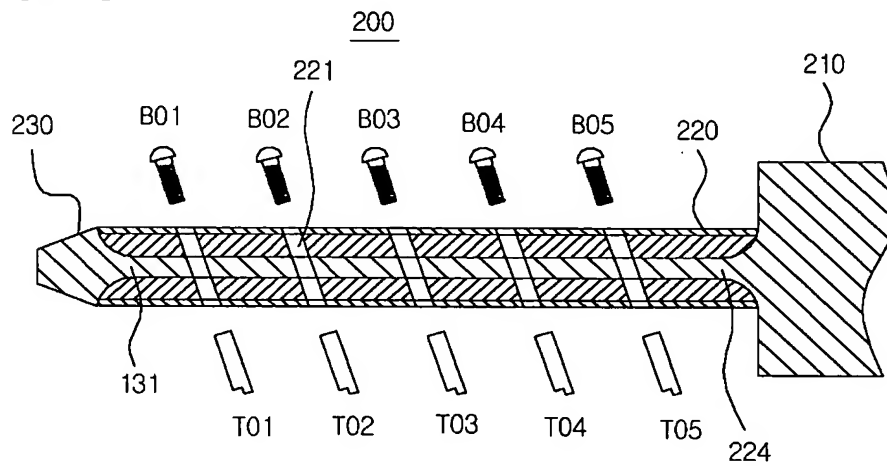
【도 3】



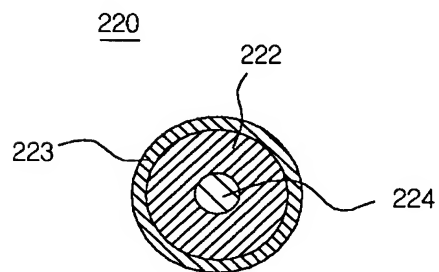
【도 4】



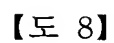
【도 5】



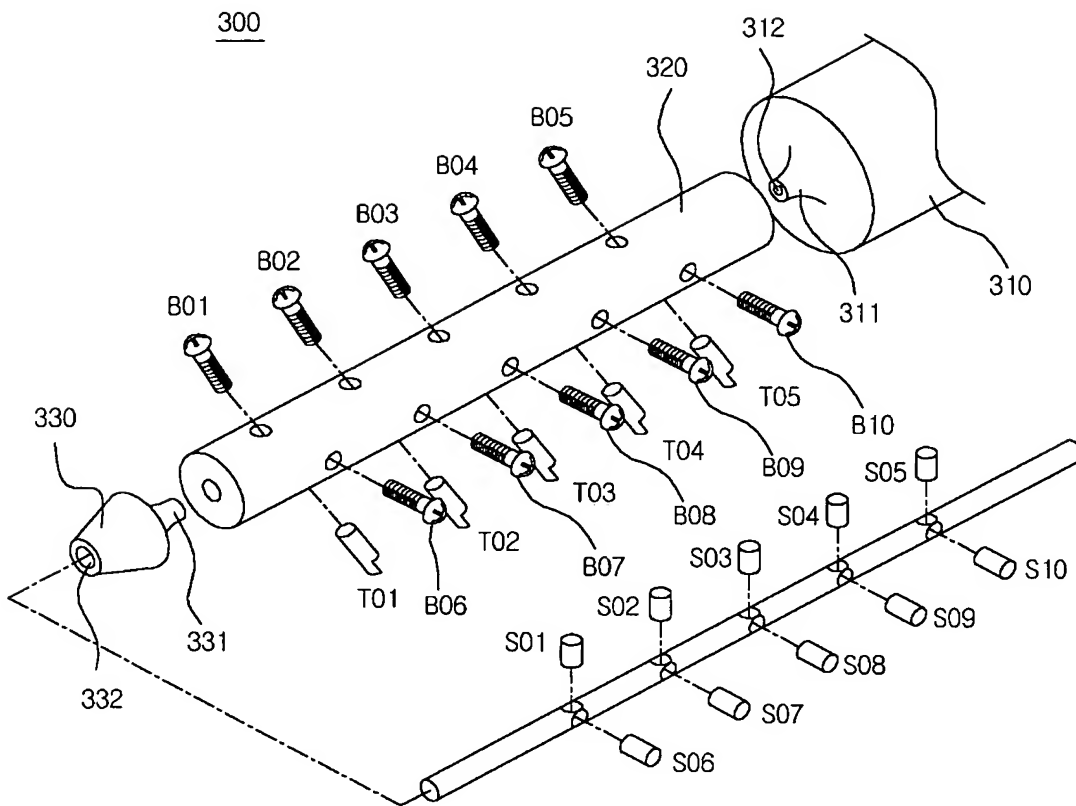
【도 6】



【도 7】



【도 9】



【도 10】

